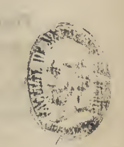
DES EFFETS
DE LA PESANTEUR DE L'AIR
SUR L'HOMME,

N.° 33.

CONSIDÉRÉ DANS L'ÉTAT DE SANTÉ;

Thèse présentée et soutenue à la Faculté de Médecine de Paris, le 2 avril 1813,

Par E. E. F. COURTOIS,



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE DE DIDOT JEUNE,
Imprimeur de la Faculté de Médecine, rue des Maçons-Sorbonne, n.° 13.
1813.

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

Professeurs.

M. LEROUX, Doyen.
M. BOURDIER.
M. BOYER.
M. CHAUSSIER.
M. CORVISART.
M. DEYEUX.
M. DUBOIS, *Examinateur.*
M. HALLÉ, *Examinateur.*
M. LALLEMENT, *Examinateur.*
M. LEROY, *Examinateur.*
M. PELLETAN, *Examinateur.*
M. PERCY.
M. PINEL.
M. RICHARD.
M. SUE.
M. THILLAYE.
M. PETIT-RADEL.
M. DES GENETTES.
M. DUMÉRIL, *Président.*
M. DE JUSSIEU.
M. RICHERAND.
M. VAUQUELIN.
M. DESORMEAUX.
M. DUPUYTREN.

Par délibération du 19 frimaire an 7, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs; qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A

MON PÈRE.

En vous offrant l'hommage de mes premiers travaux en médecine, je remplis un devoir aussi sacré qu'il est cher à mon cœur : puissé-je, par cette preuve d'attachement et de reconnaissance, vous dédommager de tous les nombreux sacrifices que vous avez faits pour mon instruction !

E. E. F. COURTOIS.

INTRODUCTION.

L'HOMME, obligé de vivre au milieu d'une foule d'agens qui exercent sur lui une influence plus ou moins marquée, offre au médecin un sujet d'études aussi variées par la multitude d'objets qu'elles embrassent qu'elles sont importantes par les résultats qu'elles lui offrent, puisqu'elles ont pour but la conservation de la santé.

Mais parmi les corps qui nous environnent, et à l'action desquels nous sommes continuellement exposés, il n'en est aucun qui mérite plus de fixer l'attention que le fluide élastique et invisible qui nous enveloppe de toutes parts, et qui sert à l'entretien de notre vie et de celle des animaux.

Si on considère en effet le rôle important que joue l'air atmosphérique dans l'exercice de nos fonctions, et surtout dans la respiration, une des plus essentielles à notre existence, on sentira tous les avantages que le médecin peut retirer de l'étude des propriétés physiques et chimiques de ce fluide, dont les effets résultent de l'impression diverse qu'elles font sur nos organes. Mais la connaissance de ces propriétés dans leur état ordinaire ne suffit point à l'homme pour lui faire apprécier toute son influence, il faut encore qu'il y joigne celle des variations nombreuses auxquelles elles sont exposées. C'est même à l'étude de ces dernières qu'il doit principalement s'attacher; car, habitués dès

notre naissance à l'action de ce fluide, dont les propriétés sont en rapport avec celles de nos organes, nous ne devenons sensibles qu'aux changemens que l'air éprouve. La connaissance de ces changemens nous est donc au moins aussi nécessaire que la connaissance des propriétés qui sont susceptibles de les éprouver.

L'action de l'air sur nous donne naissance à une foule de phénomènes dont les uns dépendent de ses qualités physiques, les autres de ses propriétés chimiques; d'autres sont produites par la combinaison de substances qu'il est susceptible de dissoudre, et des autres fluides élastiques auxquels il s'unit; enfin il en est d'autres qui sont occasionnés par les divers mouvemens qui sont imprimés à ce fluide si mobile.

Comme l'examen de tous ces phénomènes m'entraînerait bien au-delà des bornes que je me suis prescrites en faisant cet essai, et que d'ailleurs je ne pourrais que répéter ce que des savans distingués ont écrit sur cette matière, je considérerai seulement ceux de ces phénomènes que de nouvelles et nombreuses observations nous permettent de mieux connaître aujourd'hui. De ce nombre sont les effets de la pesanteur de l'air.

Mais, avant d'entrer dans aucun détail sur cet objet, je vais exposer en peu de mots les principales propriétés de ce fluide. Je m'étendrai seulement un peu plus sur celle dont je veux examiner les effets.

DES EFFETS
DE LA PESANTEUR DE L'AIR
SUR L'HOMME,

CONSIDÉRÉ DANS L'ÉTAT DE SANTÉ.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Air atmosphérique, de ses qualités physiques, et de ses propriétés chimiques.

L'Air atmosphérique est ce fluide qui nous environne, dans lequel nous vivons, et, comme je l'ai déjà dit qui sert à l'entretien de notre vie et de celle d'un grand nombre d'animaux.

L'atmosphère est cette enveloppe invisible qui ceint de toutes parts le globe que nous habitons, et qui se meut avec lui. Elle doit être considérée comme un mélange d'air qui en fait la base principale, de calorique, de fluide électrique et d'émanations de différentes espèces qui s'élèvent de la terre.

Qualités physiques de l'air. Elles ont été distinguées en essentielles et en accidentelles. Dans les premières, on range la fluidité, l'élasticité et la pesanteur. Dans les secondes, on place le calorique, l'humidité, etc.

Fluidité. Sous la zone torride, comme sous les zones glaciales, l'air conserve toujours sa fluidité élastique. La pression la plus forte à laquelle nous puissions le soumettre ne peut la lui faire perdre. Les effets de cette dernière se bornent seulement à augmenter sa densité, et à donner lieu à un dégagement de calorique assez considérable pour enflammer certains corps très-combustibles. La grande mobilité dont les molécules de ce fluide sont douées rend son déplacement très-facile, et lui permet de se renouveler autour de nous, soit que nous nous mettions en mouvement, soit qu'il obéisse lui-même à l'impulsion d'un courant.

Elasticité. Pour qu'un corps jouisse de la propriété élastique, il faut, 1.° qu'il ait la faculté de céder jusqu'à un certain point; 2.° celle de résister jusqu'à un certain degré; 3.° enfin celle de se rétablir lorsque les forces qui le fléchissent ou le compriment cessent d'agir. Or l'air, de même que tous les fluides élastiques, jouit éminemment de ces facultés; car, lorsqu'il est comprimé, il tend continuellement à reprendre son premier état, et il le reprend en effet sitôt que la compression cesse.

L'élasticité de l'air est susceptible d'éprouver un assez grand nombre de variations, soit par le mélange de différens gaz, soit par l'action de la chaleur, etc.

Pesanteur. Il était réservé au célèbre *Galilée* de faire les premières recherches sur la pesanteur de l'air, et de vérifier cette propriété, niée presque généralement avant lui, quoiqu'elle eût été reconnue par quelques philosophes de l'antiquité. Ce célèbre physicien ayant injecté de l'air dans un vaisseau de verre, de manière qu'il y restât comprimé, trouva que le vaisseau pesait davantage que quand l'air y était dans son état naturel.

On ne connaissait point encore la machine pneumatique, dont la découverte appartient à *Otto de Guéricke*, bourguemestre de Magdebourg. Au moyen de cet instrument, on a constaté de nouveau

la pesanteur de l'air par une expérience très-simple, qui consiste à peser d'abord un ballon plein d'air, puis à le peser de nouveau, après y avoir fait le vide; dans ce dernier cas, on s'aperçoit d'une diminution sensible dans le poids du ballon.

La pesanteur de l'air une fois reconnue, il semble qu'il n'était pas difficile d'apercevoir que c'est à la pression de ce fluide qu'est due l'ascension de l'eau dans les corps de pompe. Mais la cause de ce phénomène serait restée sans doute quelque temps encore ignorée, si une circonstance particulière n'eût hâté sa découverte. Des fontainiers italiens s'étant avisés de vouloir faire des pompes aspirantes dont les tuyaux avaient plus de 32 pieds de hauteur, remarquèrent avec surprise, que l'eau refusait de s'élever au-dessus de cette limite; ils demandèrent à *Galilée* l'explication de ce fait singulier, et l'on prétend que ce philosophe, pris au dépourvu, répondit que la nature n'avait horreur du vide que jusqu'à 32 pieds. *Torricelli*, disciple de *Galilée*, ayant médité sur ce phénomène, conjectura que l'eau s'élevait dans les pompes par la pression de l'air extérieur, et que cette pression n'avait que le degré de force nécessaire pour contre-balancer le poids d'une colonne d'eau de 32 pieds.

Il vérifia cette conjecture en remplissant de mercure un tube de verre fermé par une de ses extrémités: celui-ci plein, et le doigt appliqué sur l'extrémité ouverte, il le renversa de manière à faire plonger celle-ci dans une cuvette remplie du même liquide: il vit alors le mercure s'arrêter à 28 pouces au-dessus de son niveau; et la hauteur dont il s'agit étant à celle de 32 pieds dans le rapport inverse des densités de l'eau et du mercure, il en conclut que ce phénomène appartenait à la statique, et que c'était réellement, comme il l'avait deviné, la pression de l'air qui déterminait l'eau ou le mercure à s'élever jusqu'à ce qu'il y eût équilibre.

L'expérience de *Torricelli*, faite en 1643, ne fut connue en France que l'année suivante. Le père *Mersenne* et *Pascal* la répétèrent en 1646, et ce dernier imagina, en 1647, un moyen de la rendre encore plus décisive en la faisant à différentes hauteurs. Il invita, en consé-

2

quence, son ami *Perrier* à la répéter sur la montagne du Puy-de-Dôme, et à observer si la colonne de mercure descendrait dans le tube à mesure qu'on s'éleverait d'avantage. L'expérience eut un plein succès, et les doutes qui lui restaient encore furent dissipés.

La pesanteur de l'air peut être divisée en *relative* ou *spécifique*, et en *totale* ou *atmosphérique*.

Pesanteur spécifique ou *relative*. Un grand nombre de savans se sont occupés de déterminer avec précision la pesanteur de l'air comparée à celle de l'eau. Suivant *Brisson*, la pesanteur de l'eau étant représentée par 10000, celle de l'air l'est par 12,3223, c'est-à-dire comme 811 est à 1. D'après les recherches de M. *Deluc*, le rapport entre les poids de l'air et de l'eau distillée, à la température de la glace fondante, sous une pression moyenne de 28 pouces de mercure, est seulement de 1 à 760. La différence assez considérable qui existe entre ces deux résultats reconnaît sans doute pour cause principale le degré particulier de température que chacun de ces savans a choisi pour lui servir de point de départ. L'air est donc, suivant M. *Deluc*, sept cent soixante fois plus léger que l'eau ; par conséquent, à poids égal, il occupe un espace sept cent soixante fois plus grand. D'après les expériences de *Lavoisier*, le pouce cube d'air pris à 10 degrés de *Réaumur*, pèse 0,46005 grains, et le poids d'un pied cube de même fluide est d'une once 3 gros 3 grains.

La chaleur, la compression et les divers mélanges dont ce fluide est susceptible, apportent de nombreux changemens dans sa pesanteur spécifique.

Pesanteur totale ou *atmosphérique*. Elle n'est autre chose que le degré de pression qu'exerce sur tous les corps la colonne entière de l'atmosphère.

On ne sait pas d'une manière bien précise jusqu'à quelle hauteur s'élève l'air atmosphérique, ou quelle est l'étendue réelle de l'atmo-

sphère : il serait très-facile de la déterminer, si l'air avait partout la même densité qu'auprès de la surface de la terre ; il suffirait dans ce cas de prendre le rapport entre les densités du mercure et de l'air, ou entre leur pesanteur spécifique, et de multiplier ce rapport par 28 pouces, ce qui donnerait à peu près 4010 toises ou 7815 mètres pour la hauteur cherchée. Mais cette détermination est bien éloignée de la véritable, à cause de la diminution que subit la densité de l'air à mesure qu'on s'éloigne de la terre. *Lahire* a essayé de conclure la hauteur de l'atmosphère de la durée du crépuscule. On sait que nous commençons à apercevoir les rayons du soleil lorsque cet astre est encore abaissé de 18 degrés au-dessous de l'horizon. Or ces mêmes rayons ne parviennent alors à un spectateur, auquel se rapporte l'horizon dont il s'agit, qu'après s'être d'abord réfractés en pénétrant l'atmosphère, et avoir été ensuite se réfléchir sur sa concavité, d'où ils sont renvoyés vers le spectateur. Il y a donc une certaine hauteur que l'atmosphère doit avoir pour que la réflexion qui produit le crépuscule commence lorsque le soleil est à 18 degrés au-dessous de l'horizon ; et en calculant cette hauteur *Lahire* a trouvé qu'elle était à peu près de 16 lieues. Mais ce résultat prouve seulement qu'à la distance de 16 lieues l'effet de l'atmosphère pour réfléchir la lumière est encore sensible, ensorte que nous sommes seulement certains que l'atmosphère s'étend au moins jusque-là sans pouvoir assigner sa dernière limite.

Selon les observations du chevalier *de Schuchburg* la pression de l'atmosphère observée au niveau de la mer et déduite de la comparaison d'un grand nombre d'observations barométriques, soutient le mercure à 28 pouces de France, 2 lignes, $\frac{2405}{10000}$ de ligne. M. *Fleurieu de Bellevue*, qui avait fait des recherches assez suivies sur cet objet, a évalué cette pression à 28 pouces 2 lignes, $\frac{10}{12}$ de ligne : il suit de là que la colonne atmosphérique pèse autant à base égale qu'un volume de mercure de 2 pieds 4 pouces 2 lignes $\frac{10}{12}$ de ligne de hauteur ; il suit encore de là que la surface du corps d'un homme de moyenne grandeur étant estimée de 15 pieds carrés, la colonne

atmosphérique qui pèse sur cette base doit être estimée peser autant qu'une colonne de mercure dont la solidité égalerait 15 pieds carrés multipliés par 2 pieds 4 pouces 2 lignes $\frac{1}{2}$ de ligne, ce qui donne 35 pieds 4 pouces 7 lignes; et par les calculs de M. *Brisson*, le pied cube de mercure pesant 949-12 onces 2 gros 53 grains, le poids total de cette colonne, et par conséquent celui de la colonne atmosphérique qui pèse sur la surface de notre corps est nécessairement de 33604 livres $\frac{35}{100}$, c'est-à-dire environ 16,000 kilogrammes.

Quelque considérable que soit ce poids, sa pression s'exerce pour ainsi dire à notre insu, parce qu'elle est contre-balancée, 1.° par elle-même, puisque l'air pèse en tous sens et également sur tous les points de la surface de notre corps ; 2.° par la réaction proportionnée de l'air, qui existe, soit développé, soit combiné au-dedans de nous.

Variations. L'air ne pèse pas également sur tous les points de la surface du globe; on observe que sa pression diminue à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau des mers. Il est facile de s'en convaincre, si on réfléchit que les colonnes de ce fluide qui s'appuient sur le sommet des montagnes ne sont pas aussi longues que celles qui pèsent sur la surface des mers. Mais ces variations, qui doivent être considérées comme le résultat de l'élévation plus ou moins considérable des lieux sur lesquels agit la pesanteur de l'air, ne sont pas les seules auxquelles celle-ci soit exposée. Quel que soit le lieu sur lequel s'exerce son action, on remarque qu'elle en éprouve encore un grand nombre d'autres par l'action de la chaleur, des vents, etc.

Sous le rapport des causes qui les produisent on peut donc partager en deux grandes classes les variations de la pesanteur de l'air. La première renfermera celles qui dépendent uniquement de l'élévation différente des lieux. La seconde comprendra celles qui surviennent à une même hauteur dans un même lieu par l'action de la chaleur, des vents, etc.

Les variations qui dépendent de l'élévation des lieux se font entre des limites extrêmement étendues. A Quito, ville capitale du Pérou, élevée d'environ 1500 toises au-dessus du niveau de la mer, la pesanteur de l'air est réduite presque aux deux tiers de ce qu'elle est ordinairement. *Saussure*, sur le Mont-Blanc, *Bouguer*, et surtout M. *de Humboldt* sur les Cordillières. M. *Gay Lussac*, dans son Ascension aérostatique, ont éprouvé des variations encore plus considérables. Mais il n'en est aucune qui jusqu'à ce moment puisse être comparée à celles qu'ont éprouvées dans leur ascension aérostatique MM. le comte *Zambeccari* et le docteur *Græsseti*, de Bologne, qui assurent avoir vu descendre le mercure à 8 pouces, ce qui suppose une élevation de plus de 4000 toises. Dans ce dernier cas, la pression que l'air exerce sur le corps d'un homme de moyenne grandeur, et qui, comme nous l'avons vu, peut être estimée au bord de la mer, à 33604 livres, est réduite à cette élévation à environ 9600 livres. Ainsi donc les variations qui reconnaissent pour cause l'élévation différente des lieux peuvent devenir extrêmement considérables : il n'en est pas de même de celles qui surviennent à une seule hauteur dans un même lieu par l'action de la chaleur, des vents, de l'humidité, etc. Celles-ci offrent, dans le climat que nous habitons, une différence qui excède à peine 2 pouces. Il est rare en effet de voir le mercure à Paris, par exemple, au-dessous de 27 pouces et au-dessus de 29. La diminution la plus considérable que l'air puisse épouver équivaut donc tout au plus à la quatorzième partie du poids total de l'atmosphère au niveau de la mer, et par conséquent à 2400 livres pour le corps de l'homme.

Les variations dont il est ici question se font tantôt d'une manière brusque et prompte, d'autres fois d'une manière lente et successive. On remarque qu'elles sont peu considérables vers l'équateur, et qu'elles augmentent à fur et mesure qu'on s'en éloigne. On observe encore qu'elles sont plus considérables au printemps, en automne et en hiver que dans l'été. Enfin elles offrent des différences par rapport au temps de la journée où elles surviennent.

Chaleur. L'air, de même que tous les corps de la nature, est susceptible de se pénétrer d'une certaine quantité de calorique libre. L'effet de celui-ci est de le dilater, c'est-à-dire de lui faire occuper un plus grand volume, et par conséquent de diminuer sa pesanteur spécifique. D'après les expériences de M. *Gay-Lussac*, il paraît que la dilatation que l'air peut acquérir, depuis la glace fondante jusqu'a la chaleur de l'eau bouillante, est de $\frac{13}{100}$ de son volume.

Humidité et Sécheresse. L'air est susceptible de se charger d'une certaine quantité d'eau réduite à l'état de gaz. Quelques physiciens pensent que l'air a une certaine action sur ce liquide, c'est-à dire qu'il peut le dissoudre; d'autres, au contraire, présument qu'il n'a aucune action sur l'eau, et qu'il ne peut par conséquent avoir la propriété de la tenir en dissolution.

Il ne m'appartient point de décider quelle est celle de ces deux opinions qui mérite le plus de confiance; le temps et de nouvelles expériences pourront éclaircir les doutes qui restent encore sur cet objet.

Quoi qu'il en soit, l'eau se présente sous deux états différens dans l'atmosphère, en dissolution ou solution, et en suspension : elle est à l'état de dissolution ou de solution, lorsqu'elle ne trouble point la transparence de l'air; elle est à l'état de suspension, lorsqu'elle se présente sous la forme de vapeurs, de brouillard et de nuage.

Les différentes portions de l'atmosphère ne se chargent pas d'une égale quantité d'eau. D'après les expériences de *Saussure*, il paraît que sa partie supérieure en contient beaucoup moins que l'inférieure; il a trouvé que sur le Mont-Blanc, par exemple, l'atmosphère est trois fois plus sèche que dans la plaine.

La présence des vapeurs aqueuses dans l'air diminue la pesanteur spécifique de ce fluide. Tout le monde sait que le mercure du baromètre descend, lorsque l'atmosphère perd sa transparence, et que le temps se dispose à la pluie.

J'ai laissé beaucoup de choses à dire sur les qualités physiques accidentelles ou variables de l'air ; mais mon but n'étant point, comme je l'ai déjà dit, de considérer leur influence sur le corps de l'homme, il me suffit d'en avoir donné une simple esquisse.

Propriétés chimiques de l'Air.

L'air, abstraction faite de toutes les matières étrangères qui altèrent sa pureté, était regardé par les anciens comme un être simple et un des quatre élémens, dans lesquels tous les corps se résolvaient en dernière analyse : mais il est prouvé aujourd'hui que ce fluide est un corps composé de deux principes très-différens, dont l'un a été nommé *gaz oxygène*, et l'autre *gaz azote ;* le premier, s'il existait seul, serait trop actif dans l'acte de la respiration, et consumerait en quelque sorte notre vie ; le second, lorsqu'on l'a obtenu isolément, a suspendu les phénomènes de la vie des animaux qui le respiraient. Du mélange de ces deux gaz se forme un fluide parfaitement accommodé aux fonctions de l'économie animale. L'analyse démontre que 100 parties de ce fluide contiennent $\frac{22}{100}$ d'oxygène et $\frac{78}{100}$ d'azote. C'est à la présence du premier que l'air doit les propriétés chimiques dont il jouit : sans lui, en effet, ce fluide ne pourrait servir ni à la combustion, ni à la respiration des animaux.

Altérations. Les propriétés chimiques de l'air sont susceptibles d'éprouver une foule d'altérations ; les unes dépendent d'un changement dans les proportions des deux principes qui le constituent, les autres du mélange des diverses substances auxquelles il se mêle et qui lui sont étrangères.

CHAPITRE II.

Des effets de la pesanteur de l'Air sur l'homme considéré dans l'état de santé.

Le médecin qui veut étudier les effets de la pesanteur de l'air sur nous ne doit point borner son attention à considérer l'énorme poids que supporte la surface entière de notre corps. Nous sommes nés au milieu de cette prodigieuse pression : nos organes se sont développés sous son influence; ils y ont pris, ainsi que tous les corps qui nous environnent, la forme et l'état sous lequel nous les voyons. Habitués dès notre naissance à son action, nous ne pouvons avoir aucune conscience des impressions qu'elle exerce sur nous dans son état ordinaire ; on doit même considérer cette action comme une des conditions sans lesquelles nous ne pourrions exister, ou du moins être tels que nous sommes, car un autre ordre de choses exigerait de nous un autre genre d'organisation.

On ne doit donc étudier que les effets qui reconnaissent pour cause les variations de la pesanteur de l'air, puisque c'est seulement à l'influence de celles-ci que nous paraissons sensibles; mais, pour apprécier avec exactitude cette influence, il est nécessaire de tenir compte de la nature des parties qui nous constituent et des fonctions qu'elles remplissent.

Notre corps est un composé de parties solides, dont la plupart sont des canaux remplis de liquides : l'eau forme presque toujours la base de ceux-ci; elle tient en simple dissolution une assez grande quantité de fluides élastiques, qui y sont seulement retenus, les uns par la pression de l'atmosphère et la résistance de leurs canaux, les autres par un état particulier de combinaison susceptible d'être détruit par les variations de la pesanteur de l'air. Outre ces canaux, le corps offre de grandes cavités, dont plusieurs sont remplies de gaz de différente nature, telles sont les cavités intestinales. Enfin il

existe des organes qui ont pour fonction d'absorber certaine quantité d'un des deux principes de l'air (l'oxygène).

Ces considérations suffisent pour faire connaître combien la nature de nos parties et les fonctions qu'elles remplissent nous disposent à être plus ou moins affectés par les vicissitudes qui surviennent dans la pesanteur de l'air. On conçoit en effet que les changemens qui arrivent dans la densité de ce fluide doivent en produire d'analogues dans celles de nos fluides élastiques libres; et si ces changemens sont considérables, nos liquides eux-mêmes, ainsi que les fluides élastiques qu'ils tiennent en dissolution, y deviendront plus ou moins sensibles: d'un autre côté, la densité de l'air ne peut être changée sans que la quantité de ce fluide, dont nous avons besoin pour vivifier notre sang, n'éprouve ou un déficit ou une augmentation proportionnée; et, comme on le pense bien, tous ces changemens ne peuvent avoir lieu sans produire sur nous des effets plus ou moins remarquables.

Comme les variations qui surviennent dans la pesanteur de l'air consistent, tantôt dans la *diminution*, tantôt dans l'*augmentation* de pression de ce fluide, les effets que cette propriété physique de l'air produit sur nous peuvent être partagés en deux classes : dans la première on peut placer ceux qui reconnaissent pour cause la diminution de la pesanteur de l'air, ou la raréfaction de ce fluide; dans la seconde, on peut renfermer ceux qui dépendent de l'augmentation du poids de l'air ou de la condensation de ce fluide. Mais, avant de passer à l'examen particulier de ces phénomènes, je dois faire remarquer que la plupart d'entre eux dépendent tout à la fois des changemens qui surviennent dans le poids de l'air et de la quantité plus ou moins considérable d'oxygène que ce fluide contient sous un même volume, selon qu'il est condensé ou raréfié : ainsi des phénomènes chimiques viennent se compliquer avec ceux qui dépendent de la pesanteur de l'air, que j'ai à examiner. Cependant, si on considère que cette quantité d'oxygène, tantôt moindre, tantôt plus considérable, est le résultat nécessaire de la raréfaction ou de

la condensation de ce fluide, on sera forcé de regarder ces phénomènes comme s'ils dépendaient uniquement de la pesanteur de l'air.

Des effets de la diminution de la pesanteur de l'Air.

Lorsque la diminution de la pesanteur de l'air est portée à un degré peu considérable, comme il arrive lorsqu'elle dépend uniquement de l'action de la chaleur, des vapeurs, etc., ses effets sont presque insensibles sur nous; comme d'ailleurs ils se combinent avec un grand nombre d'autres effets dépendans des pluies, des orages, etc., on ne peut les considérer d'une manière isolée. Mais si la diminution de la pesanteur de l'air devient très-considérable, comme il arrive lorsqu'elle reconnaît pour cause l'élévation des lieux, alors les effets qu'elle produit sur nous sont très-remarquables. Je vais d'abord considérer quelle est son influence sur l'exercice de nos propriétés, la *sensibilité*, la *contractilité* et la *caloricité*. Jé passerai ensuite à l'examen des changemens qu'elle introduit dans l'exercice de nos fonctions.

Sensibilité. On ne connaît point encore quels sont les effets de la raréfaction de l'air sur la sensibilité latente; quant à celle que les physiologistes appellent *percevante*, ce que j'ai à en dire trouvera mieux sa place à l'article *sensations.*

Contractilité. On connaît aussi fort peu les effets de la raréfaction de l'air sur la contractilité, soit insensible et involontaire, soit sensible et involontaire. Il est probable qu'ils sont analogues à ceux qu'éprouve la contractilité sensible et volontaire, dont je renvoie l'examen à l'article *mouvemens.*

Caloricité. La faculté qu'ont tous les êtres vivans de conserver le même degré de chaleur sous les températures les plus variables, faculté regardée par quelques-uns comme une propriété distincte

de la sensibilité et de la contractilité, considérée par d'autres comme un résultat de celles-ci, semble s'exercer d'une manière moins énergique, lorsque l'homme se trouve plongé dans l'air raréfié des hautes régions au milieu desquelles il s'élève. *Bouguer*, dans ses courses sur les Cordillières, avait remarqué qu'on ressentait sur le sommet de ces montagnes un degré de froid assez rigoureux, tandis que le thermomètre n'en indiquait qu'un médiocre. Ce célèbre physicien, qui avait eu un grand nombre d'occasions de vérifier ce phénomène, l'attribuait au changement brusque de température qu'on éprouvait en peu d'heures lorsqu'on passait de la plaine à la montagne. Ces variations contribuaient sans doute à rendre cet effet plus remarquable ; mais elles ne suffisaient point pour produire la grande différence qu'il y avait entre la sensation qu'on éprouvait et le degré de froid indiqué par le thermomètre. Si on se reporte au temps où *Bouguer* écrivait, on ne doit pas être surpris que la cause de ce phénomène lui soit échappée ; les changemens que l'air éprouve pendant l'acte de la respiration, et l'influence qu'ils ont sur le développement de la chaleur animale, étaient alors ignorés. Les connaissances qu'on a acquises depuis, nous permettent aujourd'hui de remonter plus facilement à la cause de ce phénomène.

On sait que le degré de chaleur dont jouissent les animaux est proportionné à la quantité de calorique qui se dégage au milieu des combinaisons nouvelles dans lesquelles entrent le gaz oxygène qu'ils absorbent. Or l'homme qui est élevé de 2470 toises au-dessus du niveau de la mer, comme l'était *Bouguer*, respire un air dont la densité est réduite aux deux tiers environ de ce qu'elle est ordinairement. Cette diminution fait que, sous le même volume, il y a une moindre quantité de ce fluide, et par conséquent d'oxygène, qui entre à chaque inspiration dans les cavités pulmonaires; l'absorption de ce gaz étant moins considérable, les combinaisons dont il est susceptible sont moins nombreuses, et par cette raison le dégagement de calorique auquel elles donnent lieu doit être moins considérable. Ainsi donc, le phénomène dont il est question est dû

principalement au peu de calorique qui se dégage pendant les inspirations d'un air aussi raréfié que l'est celui qu'on respire sur les hautes montagnes.

Saussure, chargé par le docteur *Odier* de déterminer avec précision le degré de chaleur animale sur les hautes montagnes, observe qu'à la hauteur de 1700 toises elle était absolument la même que dans la plaine. Il ne faut cependant pas conclure de là qu'il n'y ait réellement à cette élévation aucun changement dans la chaleur animale; la différence a pu y être si peu considérable, qu'elle ait échappé à l'instrument, et on n'en sera point surpris si on fait attention que dans ces sortes d'expériences on atteint difficilement au degré de perfection qu'on cherche. Ne sait-on pas d'ailleurs que le thermomètre appliqué sur une partie où nous éprouvons un degré de chaleur assez considérable, n'y dénote cependant qu'une élévation presque insensible de température.

Un autre effet non moins extraordinaire que le précédent, est la chaleur insupportable qu'on éprouve sur les hautes montagnes lorsqu'on est exposé à l'action directe des rayons du soleil, tandis que le thermomètre qui est également soumis à leur influence ne nous montre qu'un degré de température bien inférieur à celui qui serait capable de produire une pareille sensation dans la plaine.

Saussure, dans les premières tentatives qu'il fit pour parvenir au sommet du Mont-Blanc, s'exprime ainsi sur cet objet. « Pendant « l'heure que nous passâmes à 1900 toises d'élévation, le soleil « nous incommodait au point de nous paraître insupportable lors- « que ses rayons frappaient directement quelques parties de notre « corps. Comme je ne pouvais pas me servir de mon parasol en « observant le baromètre, M. *Bourrit* le fils, se trouvant auprès du « guide qui le portait, le prit et s'en servit pour se tenir à l'ombre « Mon observation finie, j'essayai de m'en passer pendant que « j'ajustai le baromètre; je ne pus pas y tenir, je fus forcé de le

« reprendre, et M. *Bourrit* fut forcé d'aller se blottir auprès de son « père. Cependant ces rayons insupportables ne faisaient sur la « boule du thermomètre qu'un effet équivalent à 2,2, puisque cet « instrument marquait à l'ombre 2,5, et au soleil 4,7. »

Il est bien vrai que la différence qu'imprime les rayons directs du soleil, et celle que prend au même moment un corps qui est à l'ombre, est beaucoup plus grande pour un corps volumineux, comme la tête d'un homme, que pour la boule du thermomètre. Il est vrai encore que le poli et la blancheur du mercure l'empêche d'absorber autant de rayons et de contracter autant de chaleur que les vêtemens qui nous couvrent; mais ces raisons n'expliquent point la grande différence qu'on observe à cet égard entre la plaine et la montagne, et pourquoi les mêmes rayons du soleil que les paysans supportent dans les vallées au milieu des travaux les plus rudes, leur deviennent insupportables à cette hauteur lorsqu'ils n'ont d'autre fatigue que celle de marcher, et même dans le moment du plus parfait repos.

Il est donc évident, que dans cette circonstance, la chaleur du soleil agit autrement sur nous que sur la boule du thermomètre. Mais à quoi cela tient il? *Saussure* attribue cet effet à la force dessiccative que la chaleur possède sur ces hautes montagnes, et qui est presque triple de ce qu'elle est dans la plaine. Il pense que la chaleur intérieure de notre corps agissant sur notre peau dans cet air raréfié, doit la réduire à un état de sécheresse extraordinaire, et que, si les rayons du soleil directs ou réverbérés viennent frapper cette peau desséchée, et devenue par cela même susceptible d'une plus grande chaleur, ces rayons exerceront sur elle une action beaucoup plus grande, et produiront la sensation de brûlure, le hâle et les gerçures.

Respiration. Tous ceux qui se sont élevés sur les hautes montagnes ont remarqué que la respiration y était singulièrement accélé-

rée, lors même qu'on gardait le repos le plus parfait. MM *Biot* et *Gay-Lussac*, surtout ce dernier, ont observé ce même phénomène dans leurs ascensions aérostatiques. *Saussure*, lors du séjour qu'il fit sur le col du Géant, élevé de 1760 toises, compta le nombre d'inspirations et d'expirations qu'il pouvait faire dans une minute ; il en trouva *dix* en 35 secondes, ce qui revient à 17 par minute. Il est malheureux que ce physicien n'ait point répété cette expérience dans la plaine, on aurait pu juger de quelle quantité la respiration aurait été accélérée à cette hauteur.

Lorsque l'élévation est de 2 à 3000 toises, le nombre de celles-ci est bien plus considérable ; la respiration devient alors extrêmement accélérée et haletante ; l'âge, l'amplitude des organes respiratoires, l'état d'intégrité de ceux-ci, etc., nous donnent la mesure de la différence qu'on observe à cet égard entre les divers individus.

L'accélération de la respiration dépend évidemment de la moindre quantité d'air qui entre dans les poumons à chaque inspiration, lorsqu'on se trouve plongé dans un air raréfié, comme l'est celui qu'on respire sur ces lieux élevés. Cette quantité ne pouvant suffire aux usages de la respiration, nous sommes forcés d'accélérer celle-ci, afin que la rareté soit compensée par le volume; mais, comme on le verra, cette compensation est imparfaite.

Circulation. Cette fonction éprouve des changemens analogues à ceux que nous avons vus survenir dans la respiration. Dans son voyage au Mont-Blanc, quatre heures après être parvenu sur la cime de celui-ci, *Saussure* compta, avec une montre à secondes, le nombre des pulsations que les artères offraient dans une minute ; il les compta de même à Chamouni, situé au bas de la montagne. Cette expérience qu'il fit sur lui, son domestique et un de ses guides, donne le résultat suivant :

DANS LA PLAINE.		SUR LA MONTAGNE.
Saussure........	72 pulsations...........	100.
Son domestique..	60....................	112.
Le guide........	49....................	98.

MM. *Biot* et *Gay-Lussac*, qui ont répété cette expérience dans leurs ascensions aérostatiques, ont trouvé que le pouls du premier offrait en bas 79 pulsations, et à 1400 toises d'élévation 111. Celui du second en bas 62 pulsations, en haut 82.

D'après ces résultats, on voit que l'accélération du pouls dans les trois premiers est d'autant plus considérable, que la fréquence est moindre dans l'état naturel. Dans les deux derniers au contraire, elle est d'autant moins considérable, que le pouls est moins accéléré dans son état ordinaire.

Lorsqu'on compare le nombre des pulsations qu'offre le pouls d'un même individu à différentes élévations, il est facile de voir que leur fréquence n'est point proportionnelle aux élévations. A Genève, élevée de 188 toises au-dessus du niveau de la mer, le pouls de *Saussure* offrait 72 pulsations par minute. Sur le col du Géant, élevé de 1763 toises, 81. Sur le Mont-Blanc, élevé de 2450 toises, 100. Ainsi une différence de 1581 toises offre neuf pulsations de plus, tandis que 687 en donnent 19. Mais il faut remarquer que les expériences de *Saussure* sur le col du Géant ont été faites après plusieurs jours de repos, tandis que sur le Mont-Blanc elles ont été faites seulement quatre heures après être parvenu sur le sommet de cette montagne.

Si on cherche la cause de l'accélération du pouls sur les hautes montagnes, on trouve qu'elle est absolument semblable à celle qui nous force de respirer plus fréquemment. Les rapports qui existent entre la respiration et la circulation sont tels, que la fréquence de l'une entraîne presque toujours l'accélération de l'autre.

Saussure a essayé aussi de déterminer le rapport qui existait

entre le nombre de pulsations des artères et celui des inspirations et expirations qu'on pourrait faire en une minute : il trouva 17 pour ces dernières, et 81 pour les premières. Le défaut d'expériences semblables répétées dans la plaine nous empêche de faire aucun rapprochement sur cet objet.

Quant à la différence de l'accélération du pouls, observée chez différens individus, on doit la regarder comme un effet de l'âge et de la disposition particulière dans laquelle se trouvent leurs organes.

Divers effets qu'on éprouve sur les hautes montagnes se rapportent évidemment aux changemens survenus dans la respiration et la circulation ; mais surtout dans cette dernière : un des plus remarquables est la syncope. *Bouguer*, *Saussure*, M. *de Humboldt*, etc. en citent des exemples asssez multipliés : elle dépend sans doute de ce que le sang, qui traverse les poumons, recevant une quantité d'oxygène moins considérable, devient par cela seul moins propre à exciter la contractilité des fibres charnues du cœur, et à entretenir l'action du cerveau.

Un autre effet qui doit encore trouver sa place ici, est celui que M. *de Humboldt* a observé sur l'Antisanna et le Chimboraço, hautes montagnes des Cordillières : « A notre voyage au volcan de l'Antisanna, dit ce célèbre voyageur, le temps nous favorisa si bien, « que nous parvînmes à la hauteur de 2773 toises. Le baromètre « baissa dans cette région élevée jusqu'à 14 pouces 7 lignes, et le « peu de densité de l'air nous fit jeter le sang par les lèvres, les « gencives, les yeux même, etc. » Ce savant éprouva le même effet au Chimboraço, sur lequel il parvint à la hauteur de 3031 toises.

Bouguer rapporte aussi que ses compagnons de voyage furent exposés, à leur arrivée à Quito, à de petites hémorrhagies. Dans l'ascension aérostatique que le docteur *Grassetti* fit à Bologne, il y a plusieurs années, il lui survint une hémorrhagie nasale.

Plusieurs causes concourent probablement à la production de ce phénomène.

1.° L'accélération de la circulation.

2.° La raréfaction des fluides élastiques tenus en dissolution dans nos liquides.

3.° La dilation de ces liquides eux-mêmes, portée à un degré assez considérable pour vaincre la résistance des canaux qui les contiennent.

Avant de parler des altérations qui surviennent dans la digestion, nous allons considérer celles qu'éprouvent les deux sensations qui nous avertissent de prendre des alimens et des boissons.

Faim et soif. Lorsque la raréfaction de l'air est portée à un degré peu considérable, comme il arrive lorsqu'on est élevé de 1000 à 1500 toises au-dessus du niveau de la mer, elle ne paraît pas diminuer le desir qui nous porte vers les alimens; mais passé ce terme, l'appétit diminue, les substances alimentaires n'ont plus le même attrait pour nous. La soif au contraire augmente dans les mêmes circonstances; elle tourmente continuellement. L'eau fraîche qu'on se procure sur les lieux élevés, en faisant fondre la neige, est le seul liquide qui puisse apaiser cette sensation incommode. Les autres liqueurs, tels que le vin, l'eau de-vie, pour lesquelles alors on a de la répugnance, paraissent l'augmenter.

Digestion. La rareté de l'air portée à un degré considérable, trouble plus ou moins cette fonction. Au rapport de *Saussure*, MM. *Bourrit*, qui l'accompagnaient lors des premières tentatives qu'il fit pour parvenir au sommet du Mont-Blanc, digérèrent mal le dîné qu'ils avaient pris à Bionnassay, situé presque au pied de la montagne, et ils ne purent point souper lorsqu'ils furent rendus à la station où ils passèrent la nuit, et qui était élevée d'environ 1500 toises.

L'aversion des alimens et la mauvaise digestion de ceux qu'on a

pris, dépendent évidemment de l'état de trouble dans lequel se trouve toute l'économie, par les changemens considérables survenus dans la circulation et la respiration.

Quant à la soif excessive qu'éprouvent ceux qui respirent l'air très-raréfié des hautes montagnes, elle paraît due principalement à la sécheresse de l'air, qui est plus considérable sur les lieux élevés, comme on l'a déjà vu : l'augmentation de la transpiration, et l'accélération de la circulation qui nous met dans une espèce d'état fébrile, peut y contribuer aussi.

On peut placer parmi les effets de la rareté de l'air qu'on peut rapporter aux altérations survenues dans la digestion, les nausées et les vomissemens auxquels sont exposés ceux qui s'élèvent sur les hautes montagnes. Ces effets observés sur les Cordillières par *Bouguer;* sur les Alpes, par *Saussure*, ne se montrent guère au-dessous de 15 à 1800 toises d'élévation. Ces phénomènes doivent être attribués, comme ceux dont on a parlé précédemment, aux changemens survenus dans la circulation et la respiration, et peut-être aussi à la dilatation des fluides élastiques contenus dans les voies alimentaires.

Secrétions. La transpiration insensible est augmentée sur les hautes montagnes. Cet effet paraît dû à la facilité avec laquelle les liquides s'évaporent sous une moindre pression atmosphérique, et au milieu d'un air extrêmement sec.

Sensations. La diminution de la pesanteur de l'air a une influence très-peu marquée sur nos sensations, et particulièrement sur celles que reçoivent les organes du goût et de l'odorat. « Je ne sais, dit « *Saussure,* par quels prestiges quelques voyageurs ont pu croire « que nos sens, et particulièrement l'odorat et le goût, ne rece- « vaient pas sur les montagnes les mêmes impressions que dans la « plaine. Pour moi et tous ceux avec lesquels j'ai voyagé sur des « montagnes de toute hauteur jusqu'à la cime du Mont-Blanc, nous « n'y avons jamais trouvé aucune différence, quoique nous en

« ayons fait expressément l'expérience; le pain, le vin, la viande, « les fruits, les liqueurs nous ont toujours paru avoir exactement « leur saveur et leur odeur ordinaires, etc.

« Si le son est plus faible sur les hautes montagnes, c'est un effet, « non de l'affaiblissement de l'ouïe, mais de la rareté de l'air, qui di- « minue son ressort et la force de ses vibrations; et pour une cime « isolée, il y a encore de plus l'absence des échos et des sons réper- « cutés par des objets solides, de manière qu'un coup de pistolet « tiré sur la cime du Mont-Blanc n'y fait pas plus de bruit qu'un petit « pétard de la Chine n'en fait dans une chambre. »

Imagination, jugement, etc. Il paraîtrait, d'après ce que *Saussure* dit avoir éprouvé, ainsi que son fils, sur le col du Géant, que ces facultés acquièrent un degré de développement plus considérable sur les montagnes que dans la plaine. « Il nous semblait, à moi et « à mon fils, dit ce physicien, que, dans nos observations et nos « travaux relatifs à la physique, nous avions l'esprit sensiblement « plus libre, plus actif et moins facile à fatiguer, je dirai même plus « inventif que dans la plaine. »

Cet état d'excitation du cerveau s'accorde mal avec les effets qu'on lui a vu éprouver précédemment : mais, si on considère avec attention les circonstances dans lesquelles cette exaltation des facultés intellectuelles arrive, on reconnaîtra facilement que la raréfaction de l'air, dont les effets sont à peine sensibles à la hauteur où se trouvait alors *Saussure*, entre pour peu de chose dans la production de ce phénomène, qui est dû principalement à la température de ces lieux élevés, et à l'état d'isolement dans lequel ils se trouvaient.

Sommeil. On a remarqué que la plupart de ceux qui sont montés sur les Cordillières ou sur les Alpes éprouvaient une forte disposition au sommeil : entre autres exemples, je choisirai celui que nous offre l'ascension aérostatique de MM. *Zambeccari*, *Andréossy* et du docteur *Grassetti*. Ces aéronautes partirent de Bologne dans la soirée

du 7 octobre 1804. Ils se flattaient qu'au moyen de la déperdition du gaz contenu dans leur ballon, ils pourraient facilement descendre à peu de distance de la villé; mais l'enveloppe de celui-ci était si parfaite, qu'elle s'opposa pendant plusieurs heures à l'issue du fluide élastique qu'elle contenait. Le ballon s'éleva donc à une hauteur qu'il fut impossible de déterminer à l'aide du baromètre; car celui qu'ils avaient emporté étant construit d'après la méthode de *Magellan*, demandait quelques réparations qu'ils ne purent faire, leurs mains étant déjà engourdies par le froid. Les seuls phénomènes qu'ils purent observer furent, de la part de M. *Zambeccari*, une forte disposition au sommeil, et, de la part du docteur *Grassetti*, une grande difficulté de respirer. Bientôt ils sentirent l'un et l'autre un assoupissement irrésistible, et tombèrent sur le plancher de la galerie, ensevelis dans un profond sommeil, d'où ils ne furent retirés que par la chute de leur ballon dans la mer Adriatique.

Des guides de Chamouni ayant entrepris de parvenir à la cime du Mont-Blanc, un des plus forts et des plus hardis fut saisi par une envie de dormir presque insurmontable, au moment où il était sur le point d'atteindre le haut de la montagne : ce besoin de sommeil, produit par la rareté de l'air, cessa dès qu'on l'eût ramené dans une atmosphère plus dense. On ne peut point soupçonner ici, comme dans l'exemple précédent, que ce phénomène appartienne autant au froid qu'à la rareté de l'air, car les autres guides souffraient beaucoup de la chaleur.

Caractère. Les habitans de Chamouni, ainsi que ceux des Hautes-Alpes, sont vifs, gais, enclins à la raillerie; tel est du moins le tableau que nous en fait *Saussure*. Le caractère des habitans de Quito a beaucoup d'analogie avec celui des habitans des Alpes, malgré les horreurs dont la nature les a environnés (les volcans). « Les « habitans de Quito, dit M. *de Humboldt*, sont vifs et aimables; « leur ville ne respire que la volupté, et nulle part peut-être il ne « règne un goût plus décidé et plus général de se divertir. » La

température, et non la pesanteur de l'air est la cause de cet effet. On remarque effectivement que le thermomètre de *Réaumur* ne s'élève guère dans cette ville, placée sous l'équateur, au-dessus de 16 à 17 degrés, et qu'il reste presque constamment à ce terme, en sorte qu'il y règne un printemps pour ainsi dire perpétuel. Ce climat a donc beaucoup d'analogie avec celui des zones tempérées : son influence sur ceux qui l'habitent doit donc être à peu de chose près la même.

Mouvemens. De tous les effets observés par ceux qui ont voyagé sur les Cordillières ou dans les Alpes il n'en est aucun qui les ait frappés davantage que la fatigue excessive qu'ils ont éprouvée lorsqu'ils sont parvenus à une assez grande élévation. Ils ont remarqué que cette fatigue n'était point proportionnelle à l'exercice qui la détermine. *Saussure* nous en offre un exemple digne de remarque dans son Voyage à la cime du Mont-Blanc : « Mes guides, dit ce « physicien, sentirent bientôt les effets de la rareté de l'air en excavant la place où nous devions passer la nuit (c'était à une hauteur « de 1995 toises). Ces hommes robustes pour qui sept à huit heures « de marche que nous venions de faire ne sont absolument rien, « n'avaient pas soulevé cinq à six pellées de neige qu'ils se trouvè- « rent dans l'impossibilité de continuer : il fallait qu'ils se relayas- « sent d'un moment à l'autre. Moi-même, qui suis si accoutumé à « l'air des montagnes, qui me porte mieux dans cet air que dans « celui de la plaine, j'étais épuisé de fatigue en observant nos instru- « mens de météorologie. Parvenus au dernier rocher nous y trou- « vâmes l'air si rare, que les forces s'épuisaient avec la plus grande « promptitude. Près de la cime je ne pouvais faire que quinze à seize « pas sans reprendre haleine; j'éprouvais même de temps en temps « un commencement de défaillance qui me forçait à m'asseoir; mais « à mesure que la respiration se rétablissait je sentais renaître mes « forces; il me semblait, en me remettant en marche, que je pouvais « monter tout d'un trait au sommet de la montagne. Tous mes gui-

« des, proportion gardée de leurs forces, étaient dans le même état.

« Le genre de fatigue qui résulte de la rareté de l'air est absolu-
« ment insurmontable ; quand elle est à son comble, le péril le plus
« imminent ne vous ferait pas faire un pas de plus. »

M. *de Humboldt* a éprouvé la même chose sur le Pitchincha et le Chimboraço.

Ainsi donc des mouvemens peu considérables exécutés au milieu de l'air rare des hautes montagnes fatigue bien davantage que ne le feraient de semblables mouvemens faits dans la plaine au milieu d'un air plus dense.

On se rendra compte facilement de ce phénomène, si on se rappelle que tous les animaux qui sont obligés d'exécuter de grands mouvemens, et de les continuer long temps (les oiseaux, par exemple), ont un appareil respiratoire extrêmement étendu qui leur permet de mettre en contact avec leurs poumons une plus grande quantité d'air, et par conséquent d'absorber plus d'oxygène, gaz qui, comme on sait, joue un rôle très-actif dans tous les actes de notre vie. Or, à ces hauteurs, la densité de l'air réduite presque à la moitié de ce qu'elle est ordinairement, offre sous le même volume une quantité d'oxygène trop peu considérable pour subvenir au besoin que nous en avons pour réparer les pertes que nos organes musculaires éprouvent par les contractions répétées auxquelles les obligent tous les mouvemens que nous exécutons. De là la fatigue considérable qu'on ressent lorsqu'on est obligé de faire de l'exercice dans un air rare.

Habitude. Elle a peu d'influence sur les effets de la raréfaction de l'air. « Il nous a paru, dit *Saussure*, que les effets généraux de la
« diminution de la pesanteur de l'air ont été à peu près les mêmes,
« pendant la durée de notre séjour sur le col du Géant. »

Des effets de la condensation de l'Air.

L'homme n'étant point exposé, par l'action des causes naturelles aux effets de la condensation de l'air, j'aurai peu de choses à dire sur cet objet; car la plus grande profondeur à laquelle l'homme soit encore parvenu dans le sein de la terre excède à peine 2 à 300 toises : espace bien peu considérable, si on le compare à celui que l'homme a su franchir en s'élevant sur les montagnes ou dans les airs. Les changemens qui surviennent à cette profondeur, dans le poids de l'air, sont trop peu considérables pour produire sur ceux qui le respirent des effets assez sensibles pour pouvoir être observés : d'ailleurs ceux-ci se confondraient avec ceux qui doivent leur origine aux émanations multipliées qui se dégagent des souterrains où on a occasion de les remarquer.

Il est donc impossible de déterminer avec précision les effets de la condensation de l'air par l'action des causes naturelles, puisqu'on manque d'observations à cet égard. Il est cependant à présumer qu'ils seraient plutôt salutaires que nuisibles, à raison de l'augmentation de la quantité d'air sous un même volume. La respiration serait sans doute moins fréquente, ainsi que la circulation. Les accidens qui arrivent aux plongeurs lorsqu'ils sont renfermés pendant quelque temps sous une cloche qui descend verticalement dans l'eau, et où l'air pressé par le poids des colonnes environnantes, se contracte de plus en plus à mesure que le vase descend à une plus grande profondeur, ne contredisent en rien ce que je viens d'avancer; ces accidens dépendent évidemment de l'altération de l'air par la respiration.

HIPPOCRATIS APHORISMI.

I.

Sudores frigidi, cum acutâ quidem febre evenientes, mortem; cum mitiore verò, morbi longitudinem significant. *Sect. IV, aph.* 37.

II.

Et quâ corporis parte inest sudor, ibi morbum esse indicat. *Ibid.*, *aph.* 38.

III.

Sudores in diebus criticis oborientes, vehementes et veloces, periculosi: et qui expelluntur ex fronte, velut guttæ, et aquæ salientes, et frigidi valdè, ac multi. Necesse enim est talem sudorem prodire cum violentiâ, et laboris excessu, et expressione diuturnâ. *Sect. VIII, aph.* 4.

IV.

Considerare verò etiam oportet oculorum subtùs apparentia in somnis. Si enim albi quid, palpebris commissis, subtùs appareat, idque non ex alvi profluvio sit, aut ex potione purgante, pravum signum, et valdè lethale. *Sect. VI, aph.* 52.